

10827

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. April 2001 (05.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/23751 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 55/02,
51/06, 59/46

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MATTES, Patrick
[DE/DE]; An der Betteleiche 33 D, 70569 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03393

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, CZ, JP, KR, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. September 2000 (28.09.2000)

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

— Mit internationalem Recherchenbericht.
— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen.

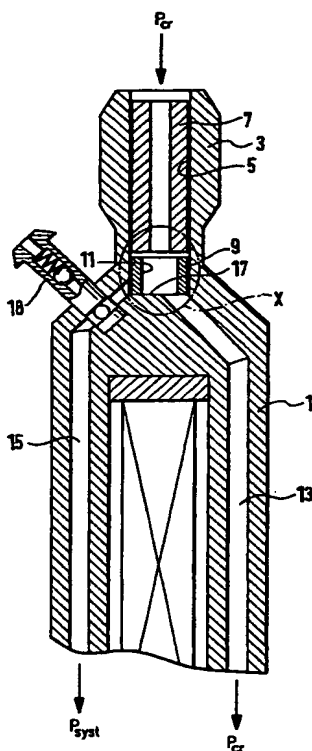
(30) Angaben zur Priorität:
199 46 612.2 29. September 1999 (29.09.1999) DE

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(54) Title: INJECTOR FOR A FUEL INJECTION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(54) Bezeichnung: INJEKTOR FÜR EIN KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN



(57) Abstract: The invention relates to an injector for a fuel injection system for internal combustion engines the system pressure (15, 18) supply of which is integrated in the injector, thereby resulting in a simple design of the high-pressure pump that supplies the system pressure while having a low power requirement.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, dessen Systemdruckversorgung (15, 18) in den Injektor integriert ist. Dadurch ergibt sich ein einfacher Aufbau bei gleichzeitig niedrigem Antriebsleistungsbedarf der Hochdruckpumpe zur Systemdruckversorgung.

WO 01/23751 A1

This Page Blank (uspto)

5

10

Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem für
Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit einem Hochdruckanschluss, wobei der Hochdruckanschluss über eine Bohrung mit einem Zulaufkanal hydraulisch in Verbindung steht.

20

25

Manche Injektoren benötigen bauartbedingt einen Systemdruck, der deutlich geringer als der Druck p_{cr} im Kraftstoffhochdruckspeicher bzw. der Einspritzdruck ist. Beispielsweise wird bei Injektoren mit Piezo-Aktor zur Vergrößerung des Hubes des Piezo-Aktors und zum Temperaturlängenausgleich ein hydraulischer Übersetzer verwendet. Um diesen hydraulischen Übersetzer zu befüllen, muss beim Startvorgang und im Betrieb ein Systemdruck von bis zu 20 bar im Injektor vorhanden sein. Die Bereitstellung der dafür notwendigen Leckölmenge erfolgt entweder durch innere Leckagen im Injektor oder von außen.

30

35

Da bei manchen Ausführungsformen von Injektoren keine inneren Leckagen auftreten, muss bei diesen Ausführungsformen bislang der Druck von außen über Hochdruck-Leitungen bereitgestellt werden. Diese Lösung ist

- 2 -

wegen des hohen Druckniveaus und der hohen Betriebstemperaturen teuer in der Herstellung und störungsanfällig.

5 Ein weiterer Nachteil der Systemdruckversorgung nach dem Stand der Technik besteht darin, dass der Systemdruck durch Drosseln mit konstantem Durchfluss eingestellt wird. Diese Art der Drosselung erfordert eine hohe Antriebsleistung der Hochdruckpumpe und verringert den Wirkungsgrad der
10 Brennkraftmaschine entsprechend.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Injektor mit Piezo-Aktor bereitzustellen, dessen Systemdruckversorgung einfach, kostengünstig und
15 betriebssicher ist. Außerdem soll der Leistungsbedarf der Hochdruckpumpe zur Systemdruckversorgung gering sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem für
20 Brennkraftmaschinen mit einem Hochdruckanschluss, wobei der Hochdruckanschluss über eine Bohrung mit einem Zulaufkanal hydraulisch in Verbindung steht, wobei von der Bohrung ein Kanal zur Systemdruckversorgung abzweigt und wobei in der Bohrung eine Hülse mit einer Längsbohrung angeordnet ist.

25 Dieser Injektor hat den Vorteil, dass in dem Ringspalt zwischen Hülse und Bohrung der Hochdruck aus dem Hochdruckanschluss so weit abgebaut wird, dass dort, wo der Kanal zur Systemdruckversorgung von der Bohrung abzweigt,
30 im Wesentlichen nur noch der erforderliche Systemdruck herrscht. Damit ist die Systemdruckversorgung in den Injektor integriert, so dass auf teure und störanfällige externe Systemdruckversorgungsleitungen verzichtet werden kann. Außerdem wird der Kraftstoffstrom in den Kanal zur
35 Systemdruckversorgung mit zunehmendem Druck im Hochdruckanschluss geringer, so dass der

- 3 -

Antriebsleistungsbedarf der Hochdruckpumpe für die Systemdruckversorgung gering ist. Weiterhin können zur Leckölabfuhr einfache Schläuche verwandt werden, da das Lecköl drucklos abgeführt wird.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist zwischen der Bohrung und der Hülse Spiel, insbesondere 6 - 8 μm vorhanden, so dass sich ein Ringspalt definierter Dicke (3 - 4 μm) zwischen Bohrung und Hülse ausbildet, in dem der vom Hochdruckanschluss zum Kanal zur Systemdruckversorgung strömende Kraftstoff seinen Druck so weit abbaut, dass im Kanal zur Systemdruckversorgung der geforderte Druck von bspw. 20 bar vorhanden ist.

In Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass an einem Ende der Hülse die Längsbohrung der Hülse und die Bohrung im Injektor gegeneinander abgedichtet sind und dass im Bereich dieses Endes der Kanal zur Systemdruckversorgung von der Bohrung abzweigt, so dass der unter Hochdruck stehende Kraftstoff aus dem Hochdruckanschluss nicht im Kurzschluss und unter Umgehung des Ringspalts zwischen Bohrung und Hülse in den Kanal zur Systemdruckversorgung strömen kann.

Eine weitere Variante sieht vor, dass beide Enden der Hülse etwa gleich weit von der Abzweigung des Kanals entfernt sind, so dass der unter Hochdruck stehende Kraftstoff aus dem Hochdruckanschluss in jedem Fall durch einen Ringspalt strömen muss, bevor er in den Kanal zur Systemdruckversorgung gelangt. Damit kann auch auf eine Abdichtung an einem Ende der Hülse zwischen Hülse und Bohrung verzichtet werden. Aus diesem Grund ist diese Ausführungsform besonders betriebssicher.

Weitere Ergänzungen der Erfindung sehen vor, dass der Injektor einen Leckölrücklauf aufweist und dass der

- 4 -

Leckölrücklauf mit dem Kanal zur Systemdruckversorgung in Verbindung steht, so dass überschüssiger Kraftstoff, der beispielsweise vom Hochdruckanschluss in den Kanal zur Systemdruckversorgung geströmt ist, aus dem Injektor
5 abgeführt werden kann und der Druck im Kanal zur Systemdruckversorgung und im hydraulischen Übersetzer nicht unzulässig stark ansteigt.

Bei anderen Ausgestaltungen der Erfindung ist in dem
10 Leckölrücklauf ein Druckhalteventil angeordnet, welches einen Mindestdruck, insbesondere von 15 bis 20 bar aufrechterhält, so dass der erforderliche Systemdruck stets vorhanden ist.

15 Eine erfindungsgemäße Variante sieht vor, dass der Injektor einen Piezo-Aktor aufweist, so dass auch bei Injektoren dieser Bauart die Vorteile der erfindungsgemäßen Systemdruckversorgung genutzt werden können.

20 In Ergänzung der Erfindung ist zwischen Piezo-Aktor und einem Steuerventil ein hydraulischer Übersetzer vorhanden, der über den Kanal zur Systemdruckversorgung befüllt wird, so dass die Befüllung einfach und zuverlässig erfolgt.

25 Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können der nachfolgenden Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen entnommen werden. Es zeigen:

30 Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Injektors im Längsschnitt;

Fig. 2 eine Detailansicht X des Injektors gemäß Fig. 1;

35 Fig. 3 eine Detailansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Injektors im Längsschnitt

- 5 -

und

Fig. 4 ein qualitatives Durchfluss-Druck-Diagramm einer erfindungsgemäßen Systemdruckversorgung für einen Injektor.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Injektor mit einem Gehäuse 1, an dessen oberem Ende sich ein Hochdruckanschluss 3 befindet. An diesem Hochdruckanschluss 3 mündet in eingebautem Zustand des Injektors eine nicht dargestellte Hochdruckleitung, welche den Injektor mit unter Hochdruck p_{cr} stehendem Kraftstoff aus dem ebenfalls nicht dargestellten Hochdruckkraftstoffspeicher oder der ebenfalls nicht dargestellten Einspritzpumpe versorgt. Der Hochdruckanschluss 3 weist eine Bohrung 5 auf. Im oberen Teil der Bohrung ist ein Stabfilter 7 angeordnet, der verhindert, dass Verunreinigungen in den Injektor gelangen. Unterhalb des Stabfilters 7 ist eine Hülse 9 in der Bohrung 5 angeordnet. Die Hülse 9 weist eine Längsbohrung 11 auf. Durch die Längsbohrung 11 wird eine hydraulische Verbindung zwischen der nicht dargestellten Hochdruckleitung und einem Zulaufkanal 13, welcher das nicht dargestellte Steuerventil und die Einspritzdüse mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff versorgt. Im unteren Bereich der Bohrung 5 zweigt ein Kanal 15 zur Systemdruckversorgung ab.

Die Hülse 9 ist an ihrer unteren Stirnseite mit dem Grund 17 der Bohrung 5 dichtend verbunden. Dies bedeutet, dass der unter Hochdruck stehende Kraftstoff im Hochdruckanschluss 3 nur durch den Ringspalt zwischen Hülse 9 und Bohrung 5 in den Kanal 15 zur Systemdruckversorgung gelangen kann. Dabei findet ein Druckabbau statt, so dass der Kraftstoff, wenn er in den Kanal 15 zur Systemdruckversorgung gelangt, nur noch den erforderlichen Systemdruck p_{sys} von etwa 15 bis 20 bar hat.

- 6 -

Damit mit zunehmendem Druck p_{er} im Hochdruckanschluss 3 der Durchfluss in den Kanal 15 zur Systemdruckversorgung nicht ebenfalls ansteigt, ist die Hülse 9 so ausgelegt, dass sie aufgrund der Druckdifferenz zwischen der Längsbohrung 11 und dem Ringspalt zwischen Hülse 9 und Bohrung 5 in Richtung der Bohrung 5 gepresst wird. Dadurch wird der Ringspalt zwischen Hülse 9 und Bohrung 5 verkleinert, was einen verstärkten Druckabbau im Ringspalt zur Folge hat.

Oberhalb eines von der Auslegung der Hülse 9 und des Gehäuses 1 sowie dem Druck im Hochdruckanschluss 3 abhängigen Druckes wird die Hülse 9 gegen die Bohrung 5 gepresst, so dass kein Kraftstoff mehr aus dem Hochdruckanschluss 3 in den Kanal 15 zur Systemdruckversorgung gelangen kann. Damit wird verhindert, dass in dem Kanal 15 zur Systemdruckversorgung und dem daran angeschlossenen hydraulischen Übersetzer unzulässig hohe Drücke anliegen. Der in den Kanal 15 zur Systemdruckversorgung strömende Kraftstoff wird über ein Druckhalteventil 18 in den nicht dargestellten Leckölrücklauf abgeführt. Das Druckhalteventil 18 kann beispielsweise ein federbelastetes Kugelventil sein, welches so eingestellt ist, dass es bei Überschreiten des Systemdrucks p_{syst} von etwa 15 bis 20 bar im Kanal 15 zur Systemdruckversorgung öffnet und somit eine Reduktion des herrschenden Druckniveaus im Kanal 15 herbeiführt.

In Fig. 2 ist das Detail X von Fig 1 dargestellt. Zu erkennen sind die Bohrung 5, der Stabfilter 7, der Zulaufkanal 13, der Kanal 15 zur Systemdruckversorgung und die Hülse 9. In Fig. 2 ist die Hülse 9 nicht durch die Druckdifferenz zwischen Längsbohrung 11 und einem Ringspalt 19 verformt.

Sobald Kraftstoff durch den Ringspalt 19 strömt, baut sich dessen Druck gemäß dem neben der Hülse 9 dargestellten p-x-

- 7 -

Diagramm kontinuierlich ab, so dass eine zunehmende Druckdifferenz zwischen dem in der Längsbohrung 11 und dem im Ringspalt 19 befindlichen Kraftstoff auftritt. Diese Druckdifferenz hat eine in Fig. 2 nicht dargestellte Verformung der Hülse 9 zur Folge. Sobald die Druckdifferenz zwischen dem Kraftstoff in der Längsbohrung 11 und dem Ringspalt 19 einen gewissen Betrag überschreitet, wird die Hülse 9 gegen die Bohrung 5 gepresst. Dadurch ist die hydraulische Verbindung zwischen Hochdruckanschluss 3 und Kanal 15 unterbrochen.

In Fig. 3 ist ein Detail einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Injektors dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist die Abzweigung des Kanals 15 zur Systemdruckversorgung von beiden Enden der Hülse 9 gleich weit entfernt. Dadurch kann die Abdichtung zwischen Bohrung 5 und Längsbohrung 11 an einem Ende der Hülse 9 entfallen, da der Kraftstoff in jedem Fall durch den Ringspalt 19 strömen muss, bevor er in den Kanal 15 gelangt.

In Fig. 3 ist die Hülse 9 verformt dargestellt. Die Verformung der Hülse 9 ist ebenso wie die Größe des Ringspalts 19 nicht maßstäblich, sondern nur qualitativ dargestellt. Der Druckverlauf im Ringspalt ist qualitativ in dem p-x-Diagramm in Fig. 3 dargestellt. In diesem Diagramm ist "x" die in Richtung der Längsachse der Bohrung (5) verlaufende Ortskoordinate.

Bei weiter ansteigendem Druck p_{sys} wird die Verformung der Hülse 9 so stark, dass im Bereich der Abzweigung des Kanals 15 kein Ringspalt mehr vorhanden ist; d. h. der Kraftstoff kann nicht mehr in den Kanal 15 strömen.

In Fig. 4 ist der Zusammenhang zwischen Kraftstoffdurchfluss 21 im Ringspalt 19 und Druck 23 im Hochdruckanschluss 3 qualitativ dargestellt. Aus diesem

- 8 -

Diagramm wird deutlich, dass mit zunehmendem Druck 23 im Hochdruckanschluss 3 der Kraftstoffdurchfluss 21 durch den Ringspalt 19 abnimmt, bis er beim Erreichen eines bestimmten Drucks null wird.

5

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

10

5

Ansprüche

- 10 1. Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem für
Brennkraftmaschinen mit einem Hochdruckanschluss (3),
wobei der Hochdruckanschluss (3) über eine Bohrung (5)
mit einem Zulaufkanal (13) hydraulisch in Verbindung
steht, dadurch gekennzeichnet, dass von der Bohrung
15 (5) ein Kanal (15) zur Systemdruckversorgung abzweigt,
und dass in der Bohrung (5) eine Hülse (9) mit einer
Längsbohrung (11) angeordnet ist.
- 20 2. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen der Bohrung (5) und der Hülse (9) Spiel,
insbesondere 6 bis 8 μm vorhanden ist.
- 25 3. Injektor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass an einem Ende der Hülse (9) die
Längsbohrung (11) der Hülse (9) und die Bohrung (5)
gegeneinander abgedichtet sind, und dass im Bereich
dieses Endes der Kanal (15) zur Systemdruckversorgung
von der Bohrung (5) abzweigt.
- 30 4. Injektor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass beide Enden der Hülse (9) etwa
gleich weit von der Abzweigung des Kanals (15)
entfernt sind.

- 10 -

5. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektor einen Leckölrücklauf aufweist.
- 5 6. Injektor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Leckölrücklauf mit dem Kanal (15) zur Systemdruckversorgung in Verbindung steht.
- 10 7. Injektor nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Leckölrücklauf ein Druckhalteventil (18) angeordnet ist.
- 15 8. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Druckhalteventil (18) einen Mindestdruck, insbesondere von 15 bis 20 bar im Kanal (15) zur Systemdruckversorgung aufrechterhält.
- 20 9. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektor einen Piezo-Aktor aufweist.
- 25 10. Injektor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektor zwischen Piezo-Aktor und einem Steuerventil ein hydraulischer Übersetzer vorhanden ist, der über den Kanal (15) zur Systemdruckversorgung befüllt wird.

This Page Blank (uspto)

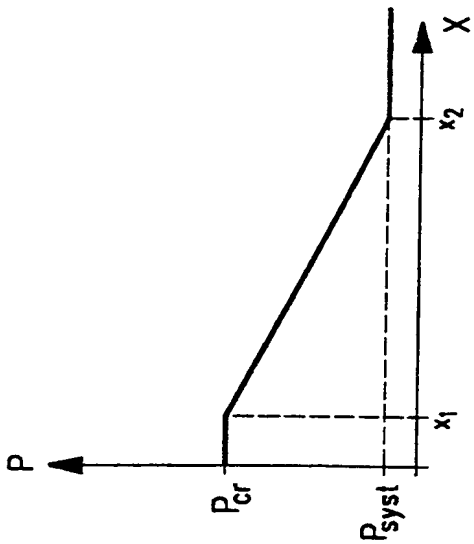


Fig. 2

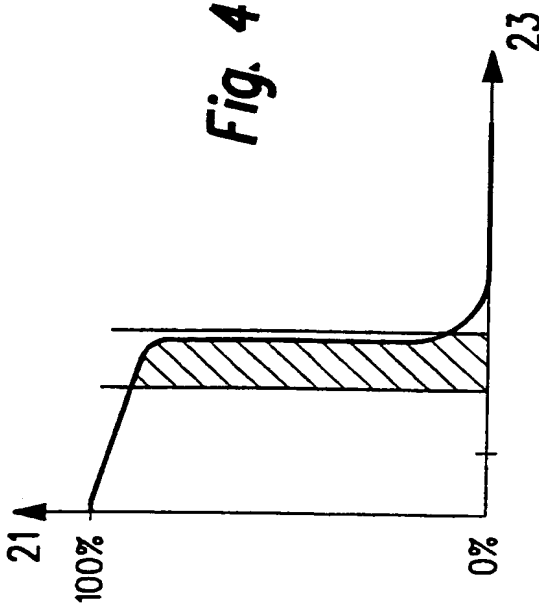
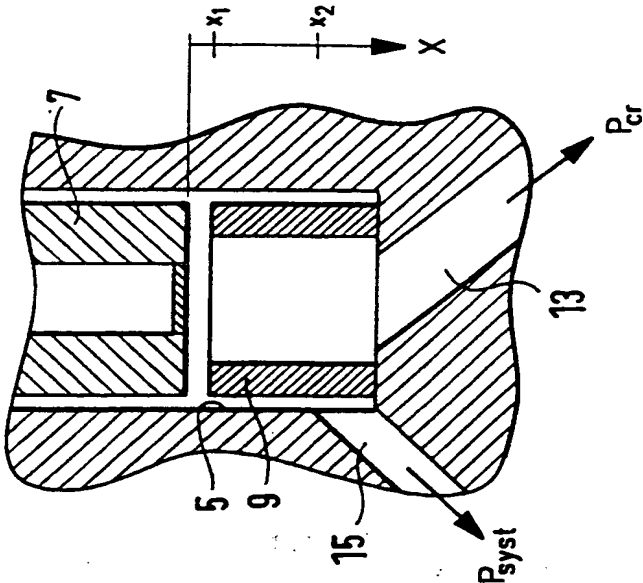
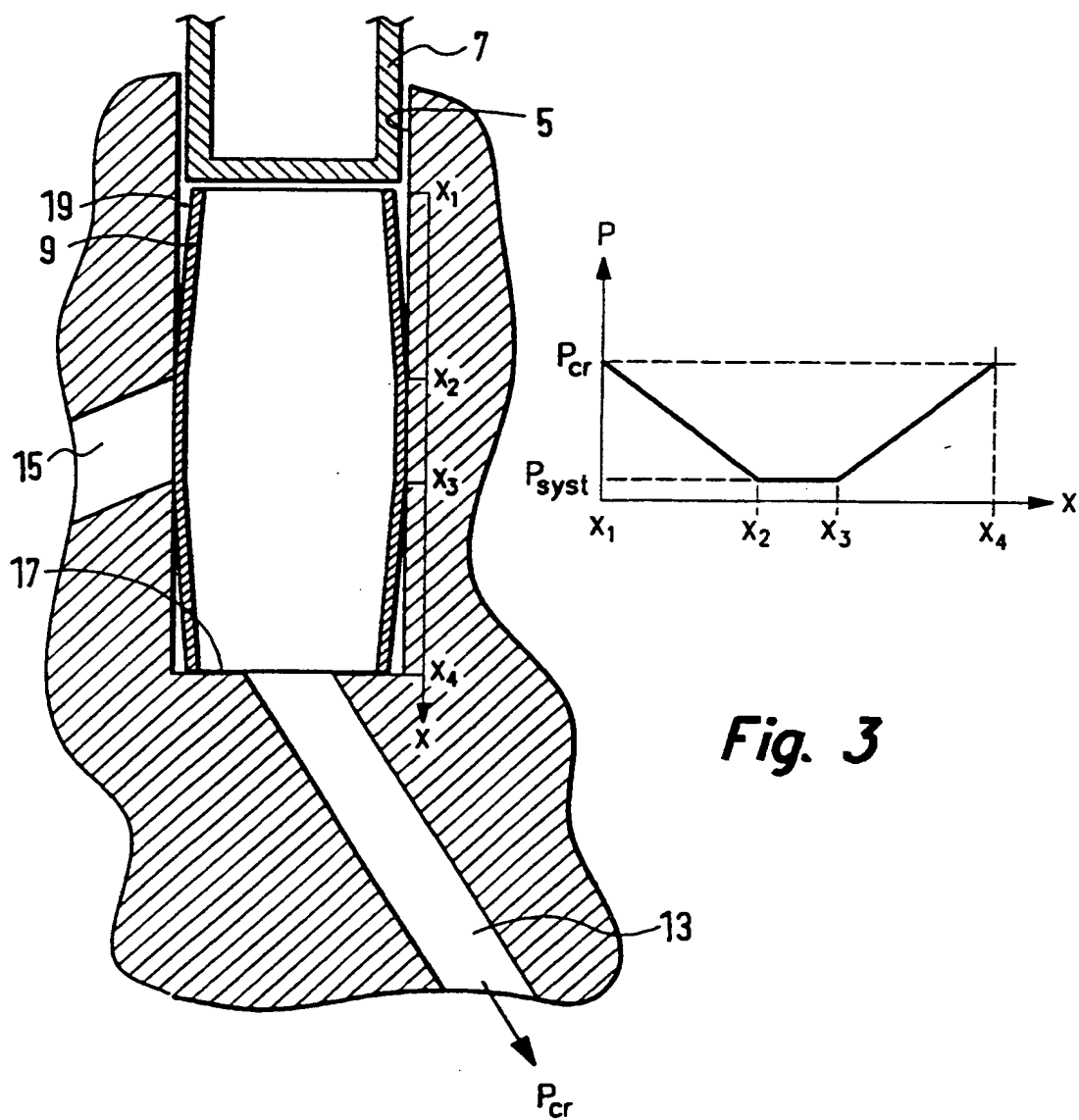


Fig. 4

This Page Blank (uspto)

3 / 3

**Fig. 3**

This Page Blank (uspto)

- 2 -

wegen des hohen Druckniveaus und der hohen Betriebstemperaturen teuer in der Herstellung und störungsanfällig.

- 5 Ein weiterer Nachteil der Systemdruckversorgung nach dem Stand der Technik besteht darin, dass der Systemdruck durch Drosseln mit konstantem Durchfluss eingestellt wird. Diese Art der Drosselung erfordert eine hohe Antriebsleistung der Hochdruckpumpe und verringert den Wirkungsgrad der
10 Brennkraftmaschine entsprechend.

Aus der Fig. 13 der DE 39 36 619 A1 ist eine Einspritzdüse bekannt mit einem Hochdruckanschluss, wobei der Hochdruckanschluss über eine Bohrung mit einem Zulaufkanal
15 hydraulisch in Verbindung steht, wobei von der Bohrung ein Kanal zur Systemdruckversorgung abzweigt und wobei in der Bohrung eine Hülse mit einer Längsbohrung angeordnet ist. Bei dieser Einspritzdüse ist die Längsbohrung als Zulaufdrossel für einen Stellerraum ausgebildet. Der
20 Zulaufkanal wird direkt über die Bohrung mit Kraftstoff aus dem Hochdruckanschluss versorgt. Mit dieser Anordnung ist es nicht möglich, eine einfache und betriebssichere Systemdruckversorgung für einen Injektor bereitzustellen.

25 Dies ist auch mit dem in der DE 39 36 619 genannten Stand der Technik DE-OS 28 54 921 nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Injektor mit Piezo-Aktor bereitzustellen, dessen
30 Systemdruckversorgung einfach, kostengünstig und betriebssicher ist. Außerdem soll der Leistungsbedarf der Hochdruckpumpe zur Systemdruckversorgung gering sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Injektor für
35 ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit

- 2a -

einem Hochdruckanschluss, wobei der Hochdruckanschluss über eine Bohrung mit einem Zulaufkanal hydraulisch in Verbindung steht, wobei von der Bohrung ein Kanal zur Systemdruckversorgung abzweigt und wobei in der Bohrung eine Hülse mit einer Längsbohrung angeordnet ist, dadurch gelöst, dass der Zulaufkanal durch die Längsbohrung der Hülse mit Kraftstoff aus dem Hochdruckanschluss versorgt wird, und dass der Kraftstoffzulauf zum Kanal außerhalb der Hülse erfolgt.

Dieser Injektor hat den Vorteil, dass in dem Ringspalt zwischen Hülse und Bohrung der Hochdruck aus dem Hochdruckanschluss so weit abgebaut wird, dass dort, wo der Kanal zur Systemdruckversorgung von der Bohrung abzweigt, im Wesentlichen nur noch der erforderliche Systemdruck herrscht. Damit ist die Systemdruckversorgung in den Injektor integriert, so dass auf teure und störanfällige externe Systemdruckversorgungsleitungen verzichtet werden kann. Außerdem wird der Kraftstoffstrom in den Kanal zur Systemdruckversorgung mit zunehmendem Druck im Hochdruckanschluss geringer, so dass der

- 8 -

Diagramm wird deutlich, dass mit zunehmendem Druck 23 im Hochdruckanschluss 3 der Kraftstoffdurchfluss 21 durch den Ringspalt 19 abnimmt, bis er beim Erreichen eines bestimmten Drucks null wird.

5

5 01.10.2001
Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

- 10 1. Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem für
Brennkraftmaschinen mit einem Hochdruckanschluss (3),
wobei der Hochdruckanschluss (3) über eine Bohrung (5)
mit einem Zulaufkanal (13) hydraulisch in Verbindung
steht, wobei von der Bohrung (5) ein Kanal (15) zur
15 Systemdruckversorgung abzweigt und wobei in der
Bohrung (5) eine Hülse (9) mit einer Längsbohrung (11)
angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der
Zulaufkanal (13) durch die Längsbohrung (11) der
Hülse (9) mit Kraftstoff aus dem Hochdruckanschluss
20 (3) versorgt wird, und dass der Kraftstoffzulauf zum
Kanal (15) außerhalb der Hülse (9) erfolgt.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 35482 Bö/0s	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 03393	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 29/09/1999
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

INJEKTOR FÜR EIN KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

This Page Blank (uspto)

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Es wird ein Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, dessen Systemdruckversorgung (15,18) in den Injektor integriert ist. Dadurch ergibt sich ein einfacher Aufbau bei gleichzeitig niedrigem Antriebsleistungsbedarf der Hochdruckpumpe zur Systemdruckversorgung.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 00/03393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M55/02 F02M51/06 F02M59/46

PTO/PCT Rec'd 25 MAR 2002

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 36 619 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 8 May 1991 (1991-05-08) column 8, line 55 -column 13, line 7 column 14, line 14 -column 17, line 4 figures 10,13	1,5
A	EP 0 324 905 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26 July 1989 (1989-07-26) column 3, line 9 -column 6, line 21 figure 1	1,5,6,9, 10
A	EP 0 816 670 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP) 7 January 1998 (1998-01-07) column 2, line 19 -column 5, line 41 figure 1	1,5,9,10
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 February 2001

Date of mailing of the international search report

23/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ingegneri, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 00/03393

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	<p>DE 198 43 534 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 March 2000 (2000-03-30) column 3, line 10 -column 5, line 37 figure 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1, 9, 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03393

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3936619 A	08-05-1991	EP 0431272 A JP 3160148 A RU 2042859 C US 5280773 A	12-06-1991 10-07-1991 27-08-1995 25-01-1994
EP 0324905 A	26-07-1989	JP 1187363 A DE 3876971 A DE 3876971 T US 4909440 A	26-07-1989 04-02-1993 13-05-1993 20-03-1990
EP 0816670 A	07-01-1998	US 5779149 A	14-07-1998
DE 19843534 A	30-03-2000	WO 0017510 A	30-03-2000

This Page Blank (uspto)